

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-043681
(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl. C10J 3/00
F23G 5/027

(21) Application number : 09-215711

(71)Applicant : UBE IND LTD
EBARA CORP

(22) Date of filing : 25.07.1997

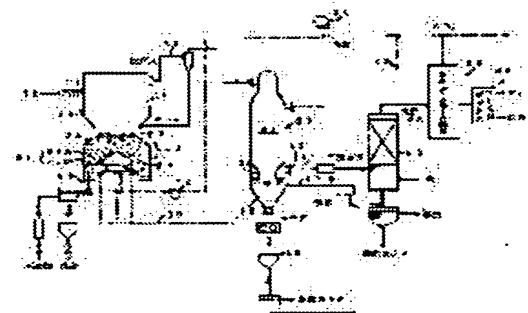
(72)Inventor : KAMEDA OSAMU
KOSAKA YOSHIO
FUJINAMI SHOSAKU

(54) METHOD OF RECYCLING GAS IN GASIFICATION OF WASTE MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce both the equipment cost and the operating cost by reusing a part of the produced secondary gas or unnecessary components in the gas for the fluidizing gas in a fluidized bed gasifier in the two-step gasification wherein a fluidized bed gasifier and a high-temperature oxidizing oven are used.

SOLUTION: An organic waster material 12 is fed into a gasifier 10 using a fluidized bed for primary gasification, and a gaseous material obtained in the gasifier 10 is introduced into a high-temperature oxidizing oven 30 at a temperature higher than that in the gasifier for secondary gasification. The produced gas is passed through a scrubber 56 and a unit 58 for removing an acidic gas to wash and purify. In the above-mentioned steps, a part of the gas at the outlet of the scrubber is branched and fed into the gasifier for recycling as the fluidizing gas. Or, a part of CO₂ gas separated by the unit 58 may be branched and fed into the gasifier for recycling as the fluidizing gas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-43681

(43)公開日 平成11年(1999)2月16日

(51)Int.Cl.⁶

C 10 J 3/00
F 23 G 5/027

識別記号

ZAB
ZAB

F I

C 10 J 3/00
F 23 G 5/027

ZABA
ZABB

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全6頁)

(21)出願番号

特願平9-215711

(22)出願日

平成9年(1997)7月25日

(71)出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(71)出願人 000000239

株式会社桂原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 亀田 修

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部
興産株式会社宇部本社内

(72)発明者 小坂 良夫

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部
興産株式会社宇部本社内

(74)代理人 弁理士 村上 友一 (外1名)

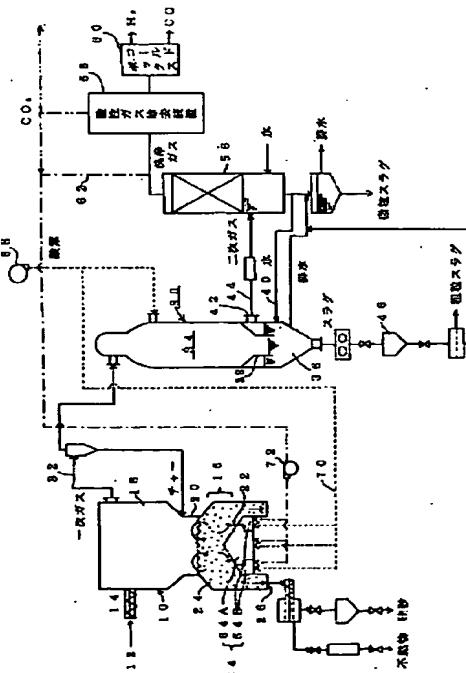
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法

(57)【要約】

【課題】 流動層ガス化炉と高温酸化炉を用いた二段ガス化の際に、生成した二次ガスの一部あるいはガス中の不要成分を再利用して流動層ガス化炉の流動化ガスに利用することにより、設備コスト並びに運転コストの低減を図る。

【解決手段】 流動層を用いたガス化炉に有機性廃棄物を供給して一次ガス化させ、当該ガス化炉にて得られたガス状物を前記ガス化炉よりも高温条件下の高温酸化炉に導入して二次ガス化する。この生成ガスをスクラバ、酸性ガス除去装置に通して洗浄、精製する。上記工程においてスクラバ出口ガスの一部を前記ガス化炉に分岐供給して流動化ガスとしてリサイクルする。あるいは、前記酸性ガス除去装置により分離されたCO₂ガスの一部を前記ガス化炉に分岐供給して流動化ガスとしてリサイクルするようにしてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流動層を用いたガス化炉に有機性廃棄物を供給して一次ガス化させ、このガス状物を高温酸化炉へ導入することにより前記ガス化炉よりも高温下にて二次ガス化し、この生成ガスをスクラバに通して洗浄し後工程へ送給する廃棄物ガス化処理において、前記高温ガス化炉から排出された生成ガスを通すスクラバの出口ガスの一部を前記流動層ガス化炉に分岐供給して流動化ガスに適用することを特徴とする廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法。

【請求項2】 流動層を用いたガス化炉に有機性廃棄物を供給して一次ガス化させ、このガス状物を高温酸化炉に導入して前記ガス化炉よりも高温下にて二次ガス化し、この生成ガスをスクラバ、酸性ガス除去装置に通して洗浄、精製して後工程に送給する廃棄物ガス化処理において、前記高温ガス化炉から排出された生成ガスを通す前記酸性ガス除去装置により分離されたCO₂（二酸化炭素）ガスの一部を前記ガス化炉に分岐供給して流動化ガスに適用することを特徴とする廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法。

【請求項3】 前記流動層ガス化炉に内部循環式流動層炉を用い、当該流動層ガス化炉へのリサイクルガスをガス化剤とともに流動層に供給して、流動化ガスのガス化剤濃度を調整することを特徴とする請求項1または2に記載の廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法に係り、特に都市ごみ、下水汚泥、廃プラスチック、廃FRP、バイオマス廃棄物、自動車廃棄物、廃油その他の有機性廃棄物をガス化燃焼し、上記の廃棄物中に含まれる金属をリサイクル利用可能な未酸化の状態で排出するとともに、ガス状物から有用ガスに転換してこれを資源化し、同時に、前記流動層ガス化炉に必要な流動化ガスを生成ガスまたはその不要成分のリサイクル使用によって効率的な廃棄物処理ができるようにした廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 都市ごみ、下水汚泥、廃プラスチック、廃FRP、バイオマス廃棄物、自動車廃棄物、廃油等に代表される有機性廃棄物は、一般的に焼却処理により減容化されるか、あるいは未処理のまま埋立処分されており、これらがリサイクル利用される量は全体からみればごく僅かである。上記の焼却処理においても、これまでにはストーカー炉や流動層炉が用いられてきたが、燃焼時の空気比が高いため排ガス量が多く、また、炉から排出された金属類は酸化されているためリサイクルには適さなかった。こうした焼却処理設備に灰溶融設備を併設するところも増えつつあるが、装置全体の建設コストや運転

コストを押し上げる結果となった。

【0003】 こうした問題を解決するために発明されたのが特開平7-332614号で、ここでは有機性廃棄物を流動層ガス化炉へ供給して比較的低温でガス化し、有価金属を取り出すとともに、生成ガスを後段の溶融燃焼炉へ供給して灰の溶解温度以上の高温下で完全燃焼させることにより、灰分を溶融スラグ化することで減容化して埋立可能な安定なスラグにして埋立処分地を延命化したり、土建材としてリサイクルする方法が提示されている。上記の方法は、前段の流動層炉により廃棄物から未燃チャーを含む可燃性ガスを生成させ、後段の溶融燃焼炉へ供給し、高温下で完全燃焼することにより、ダイオキシン類の完全分解と灰分の溶融スラグ化を期待するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように、流動層ガス化炉の生成ガスを後段の溶融燃焼炉にて完全燃焼させた場合には、溶融燃焼炉では排ガスの保有する熱の有効利用を図ることができるものの、流動層ガス化炉の生成ガスは多量の資源化できる有用成分を含んでおり、これをH₂（水素）、CO（一酸化炭素）主体の合成ガスに変換して化学工業用原料としてリサイクルする方法が提唱されている。この場合、排ガスを大気放出するための煙突は一切不要である。これが、いわゆるケミカルリサイクルの考え方である。

【0005】 このような観点から、流動層ガス化炉にて比較的低温で一次ガス化し、得られたガス状物を高温酸化炉に供給して高温下で二次ガス化し、もってH₂（水素）、CO（一酸化炭素）を主体とする合成ガスに変換することで資源化が図れるが、流動層ガス化炉では流動媒体の流動化と酸素の希釈を兼ねたガス（スチーム等）が多量に必要となり、運転コストが高くなる問題がある。

【0006】 本発明は、流動層ガス化炉による一次ガス化と高温酸化炉による二次ガス化を行うに際して、生成した二次ガスの一部をリサイクル利用して流動層ガス化炉の流動化ガスの一部として利用することにより、運転コストの低減を図ることができるとともに、合成ガスを効率的に生成させることのできる廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、本発明に係る廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法は、第1に、流動層を用いたガス化炉に有機性廃棄物を供給して一次ガス化させ、このガス状物を高温酸化炉へ導入することにより前記ガス化炉よりも高温下にて二次ガス化し、この生成ガスをスクラバに通して洗浄し後工程へ送給する廃棄物ガス化処理において、前記高温ガス化炉から排出された生成ガスを通すスクラバの出口ガスの一部を前記流動層ガス化炉に分岐供給して流

動化ガスに適用することを特徴としている。

【0008】第2には、流動層を用いたガス化炉に有機性廃棄物を供給して一次ガス化させ、このガス状物を高温酸化炉に導入して前記ガス化炉よりも高温下にて二次ガス化し、この生成ガスをスクラバ、酸性ガス除去装置に通して洗浄、精製して後工程に送給する廃棄物ガス化処理において、前記高温ガス化炉から排出された生成ガスを通す前記酸性ガス除去装置により分離されたCO₂ガスの一部を前記ガス化炉に分岐供給して流動化ガスに適用するようにした。これらの場合において、前記流動層ガス化炉に内部循環式流動層炉を用い、当該流動層ガス化炉へのリサイクルガスをガス化剤（酸素）とともに流動層に供給して流動化ガスのガス化剤濃度を調整するようすればよい。

【0009】

【作用】有機性廃棄物を流動層ガス化炉により比較的低温（550～850℃）下にて含酸素ガスと接触させて、熱分解ガス化することにより廃棄物を一次ガス化させ、得られたガス状物と少量の固形物を高温酸化炉に導入し、ここで高温（1200～1600℃）下にて再度含酸素ガスと接触させることにより二次ガス化させて、合成ガスとしてのCO、H₂主体の合成ガスを生成することができる。こうした目的では、通常流動層ガス化炉の分散板下方から酸素とスチームの混合ガスを供給して珪砂等の流動媒体を流動化させているが、炉サイズが大きくなったり、加圧条件となったりするとスチームが必要となる。本発明では、第1に前記高温酸化炉からの二次ガスに含まれる微量の未反応カーボン等をスクラバによって分離した後のガスの一部を流動層ガス化炉に返送し、これを流動化用のスチームの代わりに使用するようにしている。したがって系外からのスチームを使用する場合と比較して運転コストを低減することができる。また、第2には前記スクラバを経たガスから更にCO₂（二酸化炭素）ガス等の酸性ガスを除去するが、この分離されたCO₂ガスの一部を返送してスチームの代わりに適用することも可能である。この場合にはCO₂リッチガスを用いることで合成ガスの生成効率を向上させることができる。

【0010】これらの場合において、流動層ガス化炉を内部循環式流動層炉とすることにより、有機性廃棄物を粗破碎程度の前処理で供給することができ、また、リサイクルガスにガス化剤（酸素）を加えて流動化ガス中の酸素濃度を調整することができる。これによって流動化ガス中の酸素濃度を低くして流動層内容物のアグロメ（塊状化）の発生を防ぐとともに、層内を還元雰囲気とすることで、廃棄物中に含まれる金属を未酸化状態で回収することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る廃棄物ガス化処理におけるガスリサイクル方法の具体的実施の形態

を図面を参照して詳細に説明する。図1は実施形態に係るガスリサイクル方法が適用される廃棄物のガス化処理装置のフロー図である。当該ガス化処理装置は、前段の流動層ガス化炉にて550～850℃の比較的低温下で一次ガス化させ、一次ガス中に未燃チャーを同伴させた状態で、後段の高温酸化炉にて1200～1600℃の高温下で二次ガス化することにより、H₂（水素）、CO（一酸化炭素）主体の合成ガスを生成するようしている。なお、一次ガス化、二次ガス化とも部分酸化反応にて進行する。

【0012】ガス化処理装置に供給される原料としては、都市ごみ、下水汚泥、固形化燃料、スラリー化燃料、廃プラスチック、廃FRP、バイオマス廃棄物、自動車廃棄物、廃油などの有機性廃棄物や低品位炭を用いることができる。有機性廃棄物は、30mm程度に粗破碎して供給され、固形化燃料、スラリー化燃料、廃油はそのまま供給される。また、低品位石炭は、40mm程度に破碎する。これらを、ピットで受入れ、そこで十分に攪拌・混合した後に、適宜流動層ガス化炉10へ供給する。また、ガス化される廃棄物の性状（発熱量や水分）が良くなければ、必要に応じて石炭やオイルコークス等を補助的に添加することもできる。

【0013】予め必要に応じ破碎された有機性廃棄物12は、ホッパーに供給された後に、スクリュー式の定量供給装置14を用いて流動層ガス化炉10へ供給される。上記有機性廃棄物が投入される流動層ガス化炉10は、下位の流動層部16と上位のフリーボード部18から構成され、両者はネック部20を介して連通している。流動層部16には炉底に配置された分散板22上に砂（珪砂、オリビン砂など）、アルミナ、鉄粉、石灰石、ドロマイ特等が流動媒体24として充填されており、前記分散板22を介して流動媒体24中に流動化ガスを噴出させることにより流動媒体24の流動化を図るようにしている。また、前記分散板22は中央が突き出した円錐を伏せたコーン状の形状とされ、流動化ガスは分散板22の中央部と周辺部とに別々に供給される。中央部へ供給される流動化ガスの流速は小さくされ、後述する高温酸化炉30後のガスをリサイクルして流動化ガス中の酸素濃度を下げ、一方周辺部へ供給される流動化ガスの流速は大きくされ、その酸素濃度を中央部より高くされる。こうして流動媒体24が流動層中央にて下降流となり、流動層周辺部にて上昇流となるような、旋回運動を流動層内に生じさせている。こうして理論燃焼酸素量の5～30%の酸素量が部分酸化に消費されて一次ガス化が行われる。

【0014】中央部へ供給された流動化ガス、すなわち中央部流動化ガスはリサイクルガスの混入により酸素濃度が低くされているため、流動層中央部に下降流として形成される流動層内に、乾溜に近い条件でガス化されて生じたタールを含む発熱量の高い可燃性ガスはフリーボ

ード部18へ上昇する。前記中央部流動層において生成した固体物であるチャーは流動媒体とともに周辺部流動層へ搬送され、酸素濃度が高い周辺部流動化ガスと接触して部分燃焼され、CO（一酸化炭素）、CO₂（二酸化炭素）₂主体の可燃性ガスおよび灰分となり、炉内を550～850℃に維持する熱を発生する。こうして中央部流動層ではガス、タール、チャーが生成するが、温度が低いほどタールとチャーの生成率は増加し、ガスの生成率は減少する。流動層全域にわたって、還元雰囲気であるため、廃棄物に含まれる金属のうち融点が流動層温度より高いものは、ほとんど酸化を受けずにガス化炉の炉底より流動媒体と共に排出される。従って、例えアルミニウムは、流動層温度がアルミニウムの融点である660℃より低く設定されている場合には、未酸化状態の金属として回収できる。不燃物回収のために流動層炉の炉底部に排出口26が設けられている。したがって、流動層温度を550～650℃とすれば、廃棄物に含まれるアルミニウムを未酸化でクリーンな状態にて排出口26から回収できる。炉底排出口26から不燃物とともに排出される流動媒体24の硅砂dは、分級操作により粗大な不純物を分離後バケットコンベア等により上方へ搬送され、流動層ガス化炉10に戻すようとする。

【0015】ガス化炉10の流動層部16に投入された有機性廃棄物は、乾溜に近いガス化によりガス、タール、チャーとなり、ガスとタールは、気化して炉内を上昇する。チャーは部分酸化を受けつつ流動層部16の旋回運動に伴う粉碎作用により微細化される。微細化されたチャーは多孔質で軽いため、生成ガスの上向きの流れに同伴される。流動媒体24に固い硅砂を用いれば、チャーの粉碎は一層促進される。流動層ガス化炉10を出したガス、タール、チャーは次段の高温酸化炉30へ供給され、高温下での二次ガス化により、合成ガスを生成するようとしている。

【0016】流動層ガス化炉10の炉頂より排出された一次ガスは、次段の高温酸化炉30に、一次ガス搬送経路32を通じて供給される。サイクロンでガス中のチャーを分離した一次ガスは、高温酸化炉30の頂部へ導入され、理論燃焼酸素量の20～40%の量の酸素とともに、1200～1600℃の温度下で二次ガス化を行うようとしている。高温酸化炉30の上半部は耐火物で内張りされた反応室34が形成されている。また、高温酸化炉30の下部には反応室34からのガスとスラグを水と直接接触することにより急冷するための急冷室36が設けられ、反応室34と急冷室36とはスロート部38で連通している。急冷室36にはガス急冷用の水を送る水ライン40が開口され、適宜な水位となるように水が供給される。反応室34で発生した高温の二次ガスとスラグは、スロート部38を通過し、急冷室36内の水中に吹き込まれ冷却される。急冷後のガスは、急冷室36の水面上方に設けられたガス排出口42からガスライ

ン44を通ってスクラバ56へ送給させるようにしている。

【0017】この場合、前記高温酸化炉30への一次ガスの供給は、反応室34内で旋回流となるように供給し、未燃チャーの滞留時間が長くなるようにすることが望ましい。これにより未燃チャーは炉壁に沿って周回しつつ下降し、燃焼火炎と炉壁からの輻射熱により酸素と旋回流中で混合しながら、1200～1600℃の高温下で高速酸化する。この二次ガス化に伴いチャーに含まれる灰分はスラグミストとなり、旋回流の遠心力により反応室34の炉壁上の溶融スラグ相に捕捉され、炉壁を流れ下って急冷室36に入り、急冷室36にて水碎されてスラグ粒となり、ロックホッパ46を介して外部に排出され、スクリーン48により、粗粒スラグと微粒スラグに分別される。

【0018】このようにして前段の流動層ガス化炉10による一次ガス化に伴い有価金属を未酸化状態で回収し、この一次ガスと未燃チャーを後段の高温酸化炉30での高速酸化により二次ガス化することができる。後段の高温酸化炉30では1200～1600℃の高温ガス化により、炭化水素、タール、チャーは完全に分解され、生成ガスはH₂（水素）、CO（一酸化炭素）、CO₂（二酸化炭素）、H₂O（水蒸気）から成る組成ガスとなる。また、スラグ粒化した灰分は、高温酸化炉30の炉底より排出される。これにより、有機性廃棄物から有価金属やスラグの回収を行うとともに、合成ガスを生成することができる。

【0019】合成ガスを回収するために、前記高温酸化炉30の急冷室36の上部に設けられたガス排出口42はガスライン44によりスクラバ56に接続され、二次ガス中に含まれる微粒の未反応カーボンや灰分、塩化水素等を除去するようとしている。これは二次ガスを水と直接接触させてガス中から固体分の分離を図ることにより、生成ガスを洗浄するものである。またスクラバ56の後段には酸性ガス除去装置58が配置され、ここで生成ガスに同伴するCO₂（二酸化炭素）、H₂S（硫化水素）、COS（硫化カルボニル）等の酸性ガスを取り除き、合成ガスとして使用できるよう精製する。さらに精製されたガスはコールドボックス60に送られ、CO₂を深冷分離することで、残存するH₂を例えばアンモニア製造設備へ送給するようとしている。

【0020】このような二段ガス化装置において、本実施形態では、前記スクラバ56出口ガスの一部を分岐し、流動層ガス化炉10の分散板22下部のガスチャンバー64へ供給して流動化ガスとして用いている。このため、スクラバ56から酸性ガス除去装置58に至るガス経路の途中に分岐管路62を設け、これを流動層ガス化炉10のガスチャンバー64に接続している。ガスチャンバー64は炉の中央部と同心円状の周辺部とに分別して流動化ガスを供給するように2室に区画されており

(区画室64A、64B)、前記分岐管路62は中央部と周辺部に別々に開口させ、ここにスクラバ56出口ガスの一部を供給させるようにしている。

【0021】流動層ガス化炉10と高温酸化炉30に対して供給されるガス化剤としての酸素ガスは酸素プロア68により昇圧されて供給される。流動層ガス化炉10へは、前記ガスチャンバー64の中央区画室64Aと周辺区画室64Bに流動化ガス供給経路70により供給させるようにしている。これらの酸素プロア68から供給される酸素ガスと別に、前記スクラバ56からの分岐管路62は中央区画室64Aと周辺区画室64Bに接続され、ここにリサイクルガスプロア72を介してスクラバ56出口ガスの一部を供給しているのである。流動層ガス化炉10の流動媒体は中央部分では酸素濃度が低く、周辺部分では酸素濃度が中央部より相対的に高くなるように設定されている。層内への酸素とリサイクルガスを合せた流動化ガスの線速度を周辺部より中央部を低く抑えることで、流動媒体24が中央にて下降流となり、周辺部にて上昇流となるような旋回運動が生じる。

【0022】上記実施形態とは別に、前述した酸性ガス除去装置58にて分離された高濃度のCO₂ガスを流動層ガス化炉10に返送するように構成することもできる。酸性ガス除去装置58では生成ガス中に含まれるCO₂ガスを分離することは比較的容易であり、この分離された常温付近のCO₂ガスの一部を流動化ガスとしてリサイクルすることにより、スチーム発生に要するランニングコストを大幅に低減することが可能となる。但し、酸性ガス除去設備58がリサイクルされるCO₂の分だけ容量アップとなることは避けられない。

【0023】このように本実施形態によれば、流動層ガス化炉10にて生成された一次ガスを高温酸化炉30へ供給し、ここで二次ガスを生成させ、スクラバ56、酸性ガス除去装置58により洗浄、精製するに際して、前記スクラバ56の出口ガスの一部、もしくは酸性ガス除去装置58にて分離されるCO₂ガスの一部を流動層ガス化炉10の流動化ガスとしてリサイクルすることにより、流動化ガスの必要量を確保することができる。同時にリサイクルガスを酸素と混合して酸素濃度を調整することで、局所的な高温化によるアグロメ（塊状化）の発生を防止することができる。また、スクラバ56の出口ガス、もしくは酸性ガス除去装置58により分離されたCO₂ガスがリサイクルされることにより、系全体のランニングコストを大幅に引き下げることが可能となっている。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る廃棄

物ガス化処理におけるガスリサイクル方法によれば、流動層を用いたガス化炉に有機性廃棄物を供給して比較的の低温にて一次ガス化させ、当該一次ガス化にて得られたガス状物を前記ガス化炉よりも高温条件の高温酸化炉に導入して二次ガス化し、得られた生成ガスをスクラバに通して洗浄させて後工程へ供給する廃棄物ガス化処理において、前記高温ガス化炉から排出された生成ガスを通すスクラバの出口ガスの一部を前記ガス化炉に分岐供給して流動化ガスに適用するようにし、あるいは前記高温ガス化炉から排出された生成ガスを通す前記酸性ガス除去装置により分離されたCO₂ガスの一部を前記ガス化炉に分岐供給して流動化ガスに適用するように構成したことにより、流動層ガス化炉に必要なスチーム等の供給設備負担を小さくする効果が得られる。

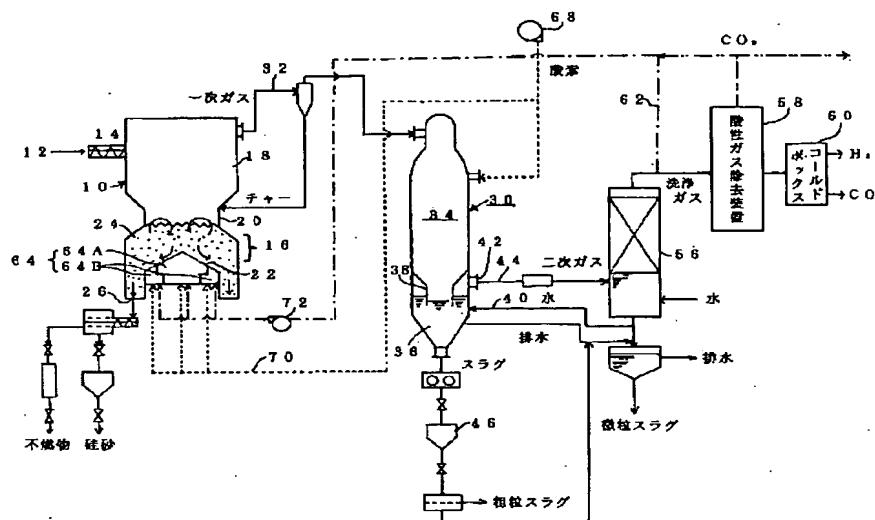
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る廃棄物のガス化処理装置のフロー図である。

【符号の説明】

10	流動層ガス化炉
20	有機性廃棄物
12	定量供給装置
14	流動層部
16	フリーボード部
18	ネック部
20	分散板
22	流動媒体（珪砂）
24	排出口
26	高温酸化炉
28	一次ガス搬送経路
30	反応室
32	急冷室
34	スロート部
36	水ライン
38	ガス排出口
40	ガスライン
42	ロックホッパ
44	スクリーン
46	スクラバ
48	酸性ガス除去装置
50	コールドボックス
52	分岐管路
54	ガスチャンバー
56	酸素プロア
58	流動化ガス供給経路
60	リサイクルガスプロア

【図 1】



フロントページの続き

(72) 発明者 藤並 晶作

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内